

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

LÍVIA MAIA BRAGA

**“Caso de Kaizen para aumento de produtividade em oficina de
concessionária de veículos no Brasil”**

CURITIBA

2017

LÍVIA MAIA BRAGA

“Caso de Kaizen para aumento de produtividade em oficina de concessionária de veículos no Brasil”

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Engenharia de produção, turma 2016, da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do grau de Especialista em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. Dr. Robson Seleme

CURITIBA

2017

“Caso de Kaizen para aumento de produtividade em oficina de concessionária de veículos no Brasil”

Braga, Livia Maia – Universidade Federal do Paraná

Seleme, Robson – Universidade Federal do Paraná

Resumo

A montadora que busca a fidelidade dos clientes tem que investir não só na qualidade dos seus veículos mas também na qualidade do atendimento nas concessionárias, antes e após as vendas. Pensando nisso, é fundamental estar sempre em busca de melhorias. O presente trabalho vem apresentar um estudo de caso que tem por objetivo aumentar em 30% a produtividade da oficina de serviços de pós-vendas de uma concessionária de veículos no Brasil. Para tanto, foram aplicados conceitos da Manufatura Enxuta, e o Kaizen foi realizado seguindo o método PDCA. Através da cronoanálise e de relatos dos técnicos foi feita a identificação das perdas (Muri, Mura e Muda) e suas possíveis causas, foram levantadas propostas de melhoria, e as ações foram planejadas em etapas. A padronização foi a principal ferramenta utilizada para minimizar as perdas e alcançar o aumento de produtividade proposto. Ao final do trabalho, foi alcançado um incremento de 50% de produtividade, e foram propostas ações futuras a fim de manter e potencializar ainda mais esse ganho.

Palavras Chaves: Aumento de Produtividade. Lean Manufacturing. Sistema Toyota de Produção. Kaizen

"Caso de Kaizen para aumento de productividad en taller de concesionaria de vehículos en Brasil"

Resumen

La automotriz que busca la fidelidad de los clientes tiene que invertir no sólo en la calidad de sus vehículos sino también en la calidad de la atención en las concesionarias, antes y después de las ventas. Pensando en ello, es fundamental estar siempre en busca de mejoras. El presente trabajo viene a presentar un estudio de caso que tiene por objetivo aumentar en un 30% la productividad del taller de servicios de postventa de una concesionaria de vehículos en Brasil. Para ello, se aplicaron conceptos de la Manufactura Esbelta, y el Kaizen fue realizado siguiendo el método PDCA. A través de la cronoanálisis y de relatos de los técnicos se hizo la identificación de las pérdidas (Muri, Mura y Muda) y sus posibles causas, se plantearon propuestas de mejora, y las acciones fueron planificadas en etapas. La estandarización fue la principal herramienta utilizada para minimizar las pérdidas y alcanzar el aumento de productividad propuesto. Al final del trabajo, se alcanzó un incremento del 50% de productividad, y se propusieron acciones futuras para mantener y potenciar aún más esa ganancia.

Palabras clave: Aumento de productividad. Lean Manufacturing. Sistema Toyota de Producción. Kaizen.

1. Introdução

O termo competitividade está ligado à disputa por algo que dois ou mais competidores desejam, como é mencionado por Barbosa (1999). Segundo o autor, uma empresa é competitiva quando ela é capaz de oferecer produtos e serviços de qualidade maior, custos menores, e tornar os consumidores mais satisfeitos do que quando servidos por rivais.

No cenário competitivo de hoje, a montadora que busca a fidelidade dos clientes tem que investir não só na qualidade dos seus veículos, mas também na qualidade do atendimento nas concessionárias, antes e após as vendas. Pensando nisso, é fundamental estar sempre em busca de melhorias.

A concorrência passou por um processo de evolução, tendo seu conceito abordado de maneira mais ampla por Michel Porter como competitividade. Segundo Porter (1990), a competitividade é a habilidade ou talento resultante de conhecimentos adquiridos, capazes de criar e sustentar um desempenho superior ao desenvolvido pela concorrência. Segundo o mesmo, o conceito mais adequado à competitividade é a produtividade.

Há muito tempo que o Sistema Toyota de Produção vem sendo aclamado como a origem do espetacular desempenho da Toyota. As práticas diferenciadas do sistema foram amplamente introduzidas em toda parte (Spear e Bowen, 1999), em busca de um aumento de produtividade, qualidade e consequentemente tornar-se mais competitiva, mas para isso padronização intensa é a atividade fundamental que possibilita essa flexibilidade e eficiência.

Diante da premissa de se tornar mais competitivo por meio de melhorias no serviço a fim de cativar clientes visando aumento de produtividade através do Sistema Toyota de Produção, o presente trabalho vem apresentar um estudo de caso que tem por objetivo aumentar em 30% a produtividade da oficina de serviços de pós-vendas de uma concessionária de veículos no Brasil. Para tanto, foram aplicados conceitos da Manufatura Enxuta, e o Kaizen foi realizado seguindo o método PDCA.

2. Revisão da Literatura

As interpretações acerca do Sistema Toyota de Produção (TPS), apontando o Just-In-Time e o Kanban como sua essência, demonstram um entendimento limitado de sua verdadeira abrangência e potencialidade, pois ele está estruturado sobre a base da completa eliminação das perdas. (Ghinato, 1995).

Há década muitas empresas, de fabricação e de serviços, de diversos setores vêm tentando copiar o Sistema Toyota de Produção e poucas tem sucesso em reproduzir o desempenho da montadora. Segundo Spear e Bowen (1999), para compreender o sucesso da Toyota, precisamos entender que a padronização extrema é a atividade fundamental que possibilita a flexibilidade e a criatividade.

Muitas pessoas atribuem o insucesso na tentativa de copiar o Sistema Toyota de Produção à diferença de cultura local em relação à do Japão. Muito mais do que isso, o determinante é a tentativa de copiar as suas ferramentas sem que a base do TPS, que é a padronização, esteja muito sólida e difundida.

Spear e Bowen (1999) afirmam que o conhecimento tácito que fundamenta o Sistema Toyota de Produção pode ser descrito em quatro regras básicas, que orientam o projeto, a execução e a melhoria de todas as atividades. Essas regras exigem que as atividades, as conexões e os fluxos contenham testes para identificar e sinalizar os problemas, e é a reação contínua aos eles que torna esse sistema, aparentemente rígido, tão flexível e adaptável a circunstâncias mutáveis. As regras apontadas pelos autores são:

2.1. Padronização das operações

Todos os trabalhos devem ser minuciosamente especificados em termos de conteúdo, sequência, tempo e resultado. A execução da atividade testa as duas hipóteses implícitas em seu projeto: primeira, que o funcionário que executa

a atividade é capaz de executá-la corretamente, e, segunda, que a execução da atividade efetivamente gera o resultado esperado. (Spear e Bowen, 1999).

Ohno (1997) estabelece como passo preliminar para a aplicação do TPS a identificação e eliminação dos desperdícios que necessita de tempo no chão de fábrica para aprender a mapear as atividades de processo que agregam valor e as que não agregam valor ao produto. Existem três grandes perdas:

- a. Muri: Traduzida de forma literal como “impossível”, muri representa conceitos como despropósito (Ohno, 1997), sobrecarga (Womack, Jones e Daniel, 1996), condição de trabalho ruim (Azadeh et al., 2017), estresse e tensão (Ranky, 2014), trabalhos ou requisitos não razoáveis impostos a trabalhadores e máquinas (Folinas e Faruna, 2011), (Sharma, Vashisth e Sharma, 2014), devido a planejamento inadequado, design errado ou organização deficiente, como a falta de trabalho padronizado (Ratnayake e Chaudry, 2015). Portanto, Muri se trata de qualquer condição inadequada que impossibilite a execução correta da atividade causando qualquer tipo de dano ao produto, processo, equipamento ou operador, tal como problemas ergonômicos, necessidade de caminhada excessiva, dúvida, falta de treinamento, sobrecarga, tempo de processamento inadequado, entre muitos outros.
- b. Mura: Traduzida literalmente como variação (Womack, Jones e Daniel, 1996), (Ohno, 1997), além de inconstância (Elmoselhy, 2013), flutuação (Rabakavi, Ramakrishna e Baligar, 2013), desnivelamento da carga de trabalho (Bergenwall, Chen e White, 2012). Dessa forma, Mura se trata de qualquer fonte de variação, flutuação ou inconstância no processo, podendo causar também variação do resultado, como operações que podem variar de tempo, flutuação na demanda, inconstância de tempo de processamento de uma máquina, operações que variam o tempo entre um ciclo e outro, entre outros.
- c. Muda: Traduzida literal e amplamente como desperdício (Womack, Jones e Daniel, 1996), (Ohno, 1997), representa tudo aquilo que não

agrega valor ou produto, como retrabalho, processamento desnecessário, espera, movimentação, transporte, estoque e superprodução, sendo este último o pior dos sete, por poder ocasionar todos os outros seis.

A fim de atender as duas premissas do projeto de uma operação, que o funcionário que executa a atividade seja capaz de executá-la corretamente e que essa execução efetivamente gere o resultado esperado, a principal ferramenta utilizada para eliminar as perdas é a padronização. Quanto mais detalhada e minuciosa for a instrução da operação, melhor será a uniformidade da execução entre os diversos operadores e mais efetivo será o controle dessas operações. Para este detalhamento é utilizada a cronoanálise.

Oliveira (2009), diz que através da cronoanálise é possível identificar as perdas do processo, o que facilita a realização de um estudo de melhoria de processos e aumento da produtividade, e ressalta pontos importantes para uma amostragem de tempos: real capacidade do operador para a cronometragem, número de medições exigidas para uma análise confiável; avaliação de tolerância em porcentagem para cada operação.

Conforme Barnes (1977), são sete os passos definidos para a realização desse método:

1. Obter e registrar as informações sobre a operação e o operador em estudo;
2. Dividir a operação em elementos;
3. Observar e registrar o tempo gasto pelo operador;
4. Determinar o número de ciclos a serem cronometrados;
5. Avaliar o ritmo do operador;
6. Determinar as tolerâncias;
7. Determinar o tempo-padrão para a operação.

Para uma boa cronoanálise a atividade do operador deve ser dividida em subatividades e o ponto exato de final de uma subatividade e início da próxima

deve estar muito bem definido para que a dúvida ou o tempo de tomada de decisão do operador do cronômetro não gere variação nas medições de cada elemento.

2.2. Padronização do processo

Todas as conexões cliente-fornecedor devem ser padronizadas e diretas, e deve existir um caminho inequívoco de “sim ou não” para enviar solicitações e receber respostas, onde devem estar especificadas as pessoas envolvidas, a forma e a quantidade de produtos e serviços a serem fornecidas, o modo como as solicitações são feitas por cada cliente, e o tempo previsto de seu atendimento. Dessa forma, não há como não saber quem fornece o que, para quem e quando. Quando um funcionário requisita peças, não há confusão sobre quem é o fornecedor, sobre o número de unidades solicitadas ou sobre o prazo de entrega. Igualmente, quando uma pessoa precisa de assistência, não há confusão sobre quem a ajudará, como essa ajuda será providenciada e que serviços serão prestados. (Spear e Bowen, 1999).

Liker (2005) corrobora com os autores afirmando que o primeiro passo é examinar o processo a partir da perspectiva do cliente interno e externo. Por cliente externo, entende-se o consumidor ou comprador, e por cliente interno, entende-se o posto seguinte dentro do processo.

Um processo sempre é projetado para entregar produtos bons aos clientes, sem defeitos ou necessidade de retrabalho. Ao se examinar o processo com o ponto de vista que o próximo posto é o cliente do posto anterior (cliente interno), fica clara a importância de garantir a qualidade da execução de cada operação antes de permitir que um produto siga em diante na linha de produção. Este é o princípio do conceito do Jidouka, que é comumente transcrito como ‘autonomação’ ou ‘automação com toque humano’, mas essa é uma visão muito superficial do conceito de Jidouka.

Segundo Ghinato (1995), o conceito está muito mais ligado a ‘autonomia’ do que a ‘automação’, uma vez que a ideia central é impedir a geração e a

propagação de defeitos e eliminar qualquer anormalidade no processamento e fluxo de produção. Com isso em vista, é possível explicar Jidouka como: Não aceitar receber, produzir ou propagar um defeito.

Um processo bem padronizado significa que cada operador conhece bem seus fornecedores e clientes internos, a quantidade padronizada a ser recebida e fornecida de cada produto ou serviço, além dos padrões de tempo de atendimento. Inclusive estes padrões devem existir também para informações, de forma que sempre que haja dúvida se acione a mesma pessoa, essa ajuda seja providenciada da mesma forma e se saiba quais serviços devem ser prestados.

2.3. Padronização do fluxo

Todos os fluxos dos produtos e serviços devem ser simples e diretos. Todas as linhas de produção precisam ser construídas para que todos os produtos e serviços sigam uma rota de fluxo simples e especificada. Essa rota não deve ser alterada, exceto se a linha de produção for efetivamente reprojetaada. Dessa forma, os produtos e serviços não fluem para a próxima pessoa ou máquina disponível, mas sim para uma pessoa ou uma máquina específica. (Spear e Bowen, 1999).

Quanto menos o operador tiver que tomar decisões no decorrer do processo maior será a sua produtividade e menor será a possibilidade de erros decorrentes dessas decisões.

2.4. Melhoria baseada em método científico e realizada pelos operadores

Todas as melhorias precisam ser feitas em conformidade com o método científico e no nível hierárquico mais baixo possível da organização sob a orientação e assistência de algum supervisor, que age como um professor. Há a crença abrangente de que as pessoas são o patrimônio corporativo mais significativo e que os investimentos em seus conhecimentos e suas habilidades são necessários para construir a competitividade. (Spear e Bowen, 1999).

Os mesmos autores ressaltam que ao tornar as pessoas capazes e responsáveis por executar e melhorar seu trabalho, ao padronizar as conexões entre clientes e fornecedores individuais, e ao empurrar a solução dos problemas de conexão e de fluxo para o nível mais baixo possível da organização, as regras criam uma organização com uma estrutura modular aninhada, em vez da tradicional caixa de bonecas russas, com uma dentro da outra.

Os operadores do chão de fábrica sentem as consequências dos problemas do processo diretamente sobre o seu trabalho, dessa forma elas têm maior assertividade na hora de identificar as perdas e inclusive de propor soluções. Além disso, quando os operadores que terão sua atividade diretamente afetada por uma mudança são incluídos no processo de criação da solução tendem a ser mais receptivos a elas.

3. Metodologia

O processo de Kaizen será calcado no método PDCA. Para Slack (2008), o aperfeiçoamento contínuo é um processo sem fim, questionado e requestionando, e esta natureza revela-se no Ciclo PDCA, onde o método é percorrido de maneira circular, conforme apresentado na Figura 1.



FIGURA 1: Ciclo PDCA

3.1. P (Plan) - Planejamento

O ciclo começa com o estágio do P (planejar). Nesta etapa são especificadas as metas de forma clara e objetiva, e é feito o plano de ação para alcançar essas metas.

É uma etapa reconhecida pela identificação dos problemas ou oportunidade de melhoria, bem como sua observação analítica, descobrindo as causas fundamentais e originando um plano de ação que objetiva o bloqueio das causas dos problemas e a melhor exploração das oportunidades de melhoria.

Conforme visto, a melhoria deve ser baseada em um método científico, e na determinação do objetivo não se deve simplesmente escolher uma porcentagem aleatória de aumento de produtividade. Esse objetivo deve ser claro, específico, mensurável e alcançável.

Nesta etapa algumas ferramentas da qualidade são úteis, como o diagrama de Ishikawa e o 5W2H.

3.2. D (Do) - Execução

Elaborado o plano de ação através do 5W2H, começa a segunda etapa, D (do verbo do, fazer). O objetivo desta etapa é o bloqueio das causas fundamentais, já que é neste momento em que o plano de ação será executado por todos os envolvidos.

É importante ressaltar que as ações dessa fase devem ser executadas conforme o plano de ação elaborado na etapa anterior, sendo sempre fiel ao cronograma estabelecido.

3.3. C (Check) - Verificação

Posteriormente, a fase C (de checar ou verificar), onde as soluções implementadas são avaliadas, observando se os objetivos foram alcançados ou não, identificando os pontos fortes e fracos do planejamento e, quando algum

objetivo não for atingido, encontrando os motivos pelos quais isso ocorreu, e, com tudo isso analisado, registrando as lições aprendidas.

3.4. A (Act) - Ação

A última etapa e a mais importante é o A (de agir). Nesta fase, cria-se a padronização daquilo que fora anteriormente regulamentado e deu resultado positivo, expondo a todos os efeitos do trabalho e objetivando as melhorias alcançadas, e para todas as metas ainda não foram atingidas, a ação é replanejar de acordo com os problemas e as lições aprendidas documentados na fase anterior. Dessa forma, voltar a girar o PDCA.

4. Resultados e Discussão

Conforme já apresentado o objetivo do trabalho era o aumento de produtividade da oficina de serviços de pós-vendas de uma concessionária de veículos

Para que a meta estabelecida fosse alcançável, primeiro foi feito um diagnóstico do estado atual para identificar qual a oportunidade de ganho.

4.1. Diagnóstico

Para o diagnóstico foi escolhido analisar os serviços de revisão, pois eles representam uma grande porcentagem do lucro da oficina de pós-vendas e também por ser a única atividade padronizada. Foram acompanhadas as revisões de cinco veículos, cada revisão tem previsão de duração de 1 hora, e o tempo das atividades realizadas pelos técnicos foram divididas em três categorias:

- a. Tempo dedicado ao veículo: Tempo dedicado às atividades que agregam valor ao serviço, ou seja, intervenções e verificações previstas no plano de revisão.
- b. Tempo dedicado a outras atividades: Tempo em que o técnico está realizando alguma atividade que não agrega valor, como por exemplo

buscar peças, carrinho de óleo, preencher ordem de serviço, entre outras.

- c. Tempo ocioso: Tempo em que o técnico espera pois já terminou o serviço anterior e ainda não há outra atividade agendada.

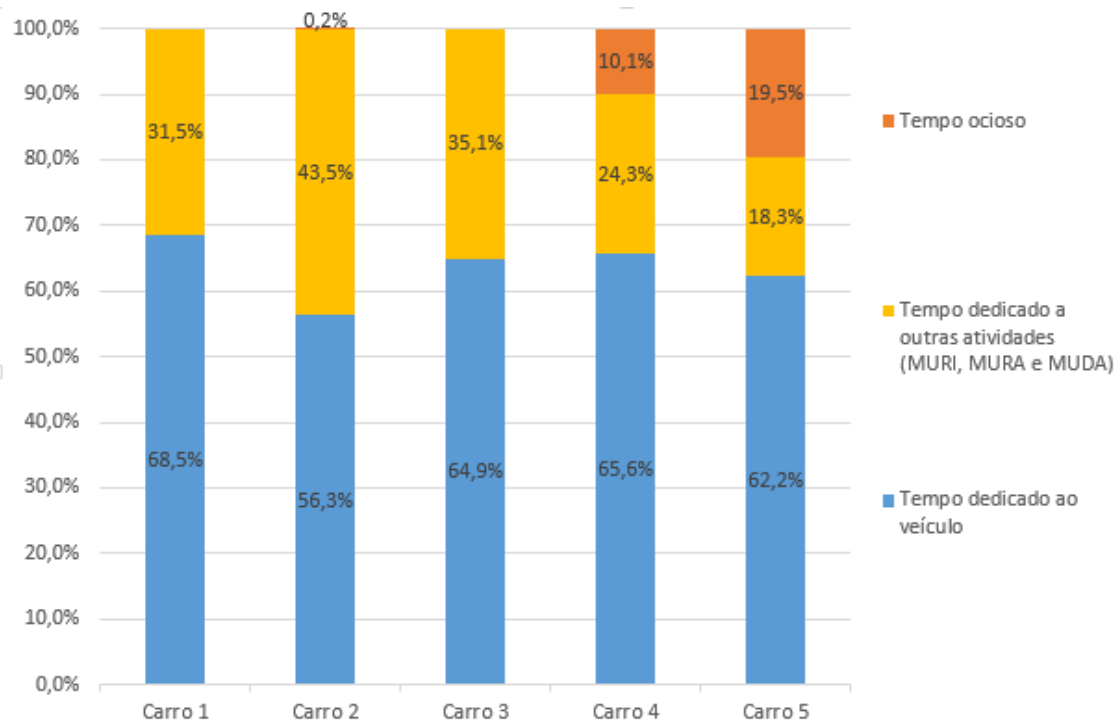


Gráfico 1: Diagnóstico de tempos de serviços de revisão

Analisando o Gráfico 1 que traz o resultado da observação dos tempos das revisões desses cinco veículos, é possível perceber que a revisão mais demorada levou 41,1 minutos de tempo de agregação de valor e 18,9 minutos de perdas, sem ociosidade.

As perdas foram observadas, e estimou-se que 75% delas poderiam ser resolvidas sem investimento de capital. Dessa forma o tempo total de processo de uma revisão cairia para 45,8 minutos (somando o tempo de agregação de valor e as perdas) e sobriam 14,2 minutos de ociosidade. Essa ociosidade representa o ganho, e equivale a aproximadamente 30% do novo tempo de processo, portanto a meta foi estipulada em aumentar 30% de produtividade da oficina de pós-vendas.

4.2. P (Plan) - Planejamento

O projeto com objetivo de aumento de 30% de aumento de produtividade e tempo máximo de três meses de execução foi dividido em três etapas, conforme as Tabelas 1 e 2 e a descrição da etapa 3.

Problema	Ação
Falta de alinhamento colaboradores	Treinar todos para que aprendam a identificar os problemas e como eliminá-los
MURI: Buscar e manobrar veículo	Incluir o manobrista no processo
MURI: Falta de ferramentas no box	Padronizar o carrinho de ferramentas do box
MURI: Caminhar excessivo do mecânico	Realocar os boxes

Tabela 1: Etapa 1 - Eliminar Muri

Problema	Ação
Falta de medições de tempo padrão	Realizar cronoanálise e confirmar o tempo macro estipulado em relação aos tempos micro cronometrados
MURA: Muita variação no processo	Criar e padronizar as operações dos abastecedores
MURI: Muita variação no fluxo	Criar e padronizar as atividades de cada box.
MURA: Muita variação na operação	Criar o procedimento operacional padrão de cada serviço

Tabela 2: Etapa 2 - Eliminar Mura

Etapa 3 - Propor ações futuras. Uma vez que o projeto tinha um tempo máximo de duração de três meses e não tinha muito capital disponível, qualquer ação de longo prazo ou que necessitasse de um investimento de capital contundente deveria ser proposto em forma de ações futuras.

4.3. D (Do) – Execução

A execução foi realizada conforme o plano de ação. Cada atividade que por ventura viesse a atrasar era imediatamente replanejada e tratada.

Primeiramente foram feitas diversas cronoanálises para definir os tempos padrão de cada micro atividade e identificar as oportunidades de melhorias.

4.3.1. Etapa 1 - Falta de alinhamento dos colaboradores

Em primeiro lugar 13 colaboradores, de líder da oficina a gerente, foram inseridos um treinamento de 40h sobre identificação de perdas e ferramentas e técnicas para encontrar as causas raízes e tratá-las, realizando assim melhorias baseadas em métodos científicos. Além disso foi feita a conscientização da importância de inclusão dos técnicos nesse processo.

4.3.2. Etapa 1 – MURI: Buscar e manobrar o veículo

O manobrista que realizava o serviço de recebimento e entrega do veículo ao cliente e tinha grande ociosidade passou a ser um abastecedor do processo realizando a atividade de conduzir o veículo até o box enquanto o mecânico faz as anotações necessárias na ordem de serviço.

O tempo dessa operação de buscar e manobrar o veículo demorava em média 6.06 minutos, e com a inserção do manobrista no processo esse tempo passou a ser uma espera de em média 1,67 minutos por veículo. Isso representa uma redução de 72,4%.

4.3.3. Etapa 1 – MURI: Falta de ferramentas no box

A proposta de padronização do carrinho de ferramentas foi paralisada pela montadora da concessionária pois esta exigia um padrão específico de carrinho, que não atendia a real necessidade dos técnicos. Portanto esta passou a ser uma proposta de ação futura que foi enviada ao responsável na montadora.

4.3.4. Etapa 1 – MURI: Caminhar excessivo do mecânico

Entre os motivos de caminhar excessivo do mecânico, além de ir buscar e manobrar o veículo que já foi solucionado, estão: buscar as peças que vão ser utilizadas no serviço e buscar o carrinho coletor de óleo.

Em relação ao primeiro problema, foi definido que o colaborador do setor de peças levaria as peças do próximo serviço a cada box, acabando assim com o deslocamento e a espera do técnico, além de minimizar o tempo que este se encontra fora do seu box.

O tempo desse deslocamento e dessa espera somavam em média 6,84 minutos por veículo, e com a inclusão do operador do setor de peças como um abastecedor do processo essa perda foi completamente eliminada.

Já quando a buscar o carrinho coletor de óleo, o problema era que haviam apenas 4 coletores disponíveis, e todos eles se encontravam posicionados ao fundo da oficina. O que se fez foi mudar a localização dos carrinhos, dispondo eles de maneira mais uniforme.

Esse deslocamento para buscar o carrinho de óleo e esperar caso todos estivessem ocupados demorava em média 3,25 minutos por veículo. Com a realocação dos carrinhos essa operação passou a demorar em média 18 segundos. Isso representa uma redução de 87,6%.

4.3.5. Etapa 2 – Falta de medições de tempo padrão

Através das cronoanálises realizadas anteriormente, foram definidos os tempos padrão de cada micro atividade e foi verificado que o tempo macro de 1 hora determinado para cada revisão estava superdimensionado, mas não era percebido por causa do excesso de perdas iminentes do processo.

4.3.6. Etapa 2 – MURA: Muita variação no processo

Um fator que causava muita variação no processo, era o deslocamento excessivo dos mecânicos ao buscar os carros, os carrinhos coletores de óleo e

as peças. Com a inclusão dos abastecedores no processo essa variação foi minimizada.

A fim de isolar as variações, ou seja, não permitir que a variação no trabalho dos abastecedores cause variação no trabalho do mecânico, é de extrema importância padronizar e procedimentar também o trabalho destes abastecedores. Assim, foi construído o procedimento operacional padrão das duas novas funções criadas para os abastecedores e os operadores foram treinados para executar as referidas atividades.

Outros dois fatores que causavam muita variação no tempo total do processo eram as atividades de enrolar e desenrolar a mangueira de ar comprimido diversas e variáveis vezes durante o processo, além de muitas vezes ter que esperar que o único calibrador da oficina fosse desocupado.

A primeira situação foi solucionada com um pequeno investimento financeiro na aquisição de mangueiras espirais, de forma que ela fica suspensa, é puxada pelo operador no momento de utilizá-la e ele simplesmente a solta no momento que já não é útil.

A soma dos tempos de enrolar e desenrolar a mangueira tradicional durante todo o processo de um veículo era de, em média, 2,5 minutos por veículo. Com a aquisição das novas mangueiras espirais esse tempo diminuiu para, em média, 18 segundos por veículo, o que representa uma redução de 88%.

Já em relação ao calibrador, os mecânicos localizaram um calibrador que já não era mais utilizado e estava em perfeitas condições no depósito. Os próprios mecânicos recondicionaram o equipamento e o colocaram de volta na oficina. Além disso, os dois calibradores foram realocados para se situarem mais perto dos boxes que mais os utilizam, que são os de revisão, e ambos foram adaptados com um sistema de engate rápido para facilitar a operação.

A soma desse tempo de espera pela desocupação do único calibrador disponível mais o tempo do processo de engate, calibragem e devolução do

equipamento demorava em média 4,34 minutos por veículo. Com a adição de um aparelho no processo, a realocação dos mesmos e a adaptação deles para o sistema de engate rápido, a operação total passou a ser de 18 segundos por veículo, o que representa uma redução de 93%.

4.3.7. Etapa 2 – MURA: Muita variação no fluxo

Um dos grandes problemas é que todos os mecânicos executavam todos os tipos de serviços, fossem esses reparos, revisões ou diagnósticos.

A fim de padronizar o fluxo de materiais dentro da oficina, cada box passou a ser especializado em uma atividade específica. A quantidade de boxes para cada tipo de serviço foi definida com base na proporção de tempo médio de disponibilidade requerido para cada serviço. Essa informação foi retirada do histórico de agendamentos dos últimos 12 meses, que não apresentou tendência sazonal considerável.

Já para a escolha da localização de cada box os três tipos de serviços em questão foram analisados quanto à sua frequência e variação, sendo identificados da seguinte maneira:

- a. Revisões: Alta frequência e baixa variação;
- b. Reparos: Média frequência e baixa variação;
- c. Diagnósticos: Média frequência e alta variação.

Para a decisão de posicionamento dos boxes então foram utilizados dois critérios de priorização: serviços com maior variação devem estar mais perto da ferramentaria e serviços com maior frequência devem estar mais perto da porta. Ao combinar esses dois critérios, a divisão dos boxes mudou da seguinte maneira.

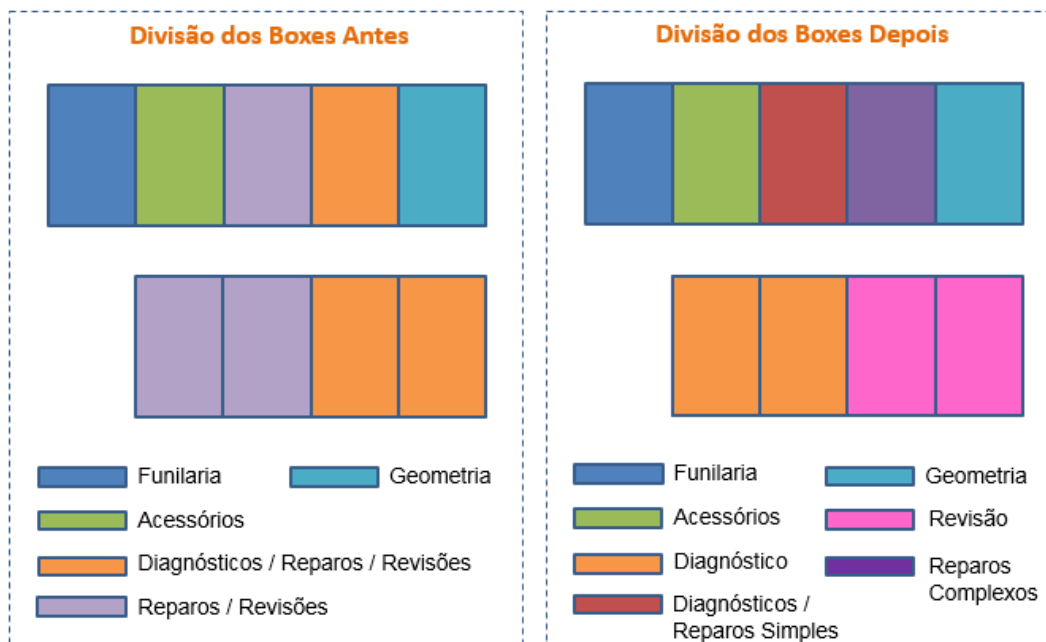


Figura 2: Divisão dos boxes antes e depois

A partir da Figura 2 é possível perceber que os boxes de funilaria e geometria não foram modificados, pois estes dependiam de equipamentos específicos e fixados no chão, além do box de acessórios que também estava em um local adequado. Em relação aos boxes de diagnósticos esses ficaram localizados à esquerda da imagem, mais próximos da ferramentaria, enquanto os boxes de revisão ficaram posicionados à direita da imagem, mais próximos da porta de entrada e saída de veículos.

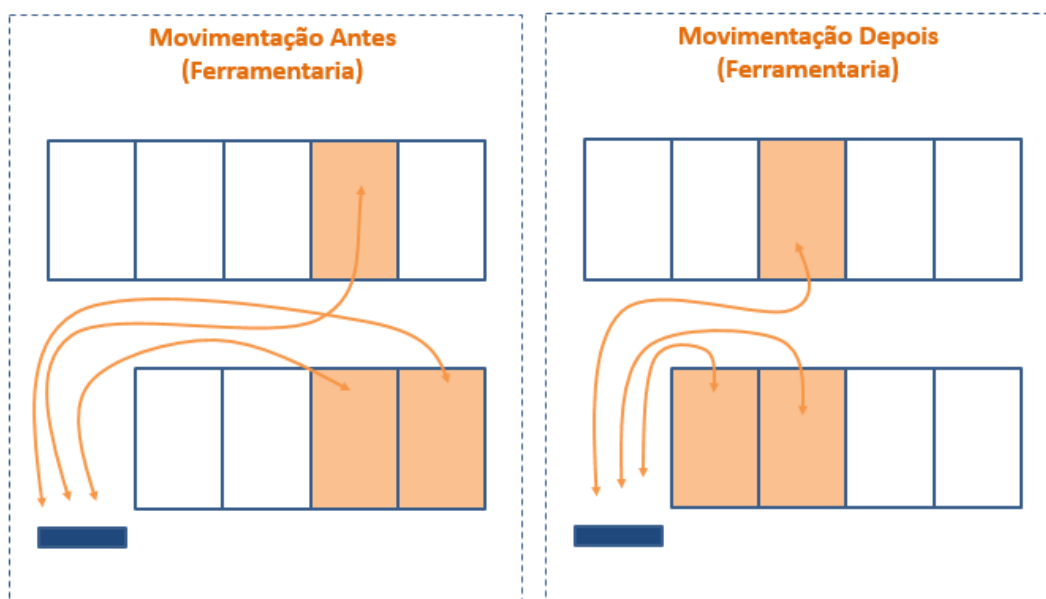


Figura 3: Movimentação do operador para acessar a ferramentaria antes e depois

Na Figura 3 é possível perceber por meio da representação da necessidade de deslocamento dos operadores que acessam a ferramentaria que esta foi minimizada.

4.3.8. Etapa 2 – MURA: Muita variação na operação

Ainda que cada mecânico já tivesse a sua função principal a partir de agora, ainda não havia um procedimento operacional padrão bem detalhado para cada serviço, de forma que, mesmo que dois mecânicos estivessem realizando a mesma atividade, cada um realizava a operação de uma forma diferente.

O plano de revisão era muito genérico com instruções como “verificar o freio”, sem apresentar instruções de como isso deveria ser feito, quais os parâmetros a serem analisados, e o que é considerado bom ou não.

Com a ajuda dos mecânicos foram definidas as melhores práticas para cada etapa do plano de revisão e foram registrados o passo a passo para cada atividade e os parâmetros a serem analisados, além de como deveria ser feita a interpretação desses parâmetros e quais as ações contramedidas. A partir dessas informações foram escritos os procedimentos operacionais padrão para cada tipo de serviço e todos os mecânicos foram treinados de forma a alinhar a forma de trabalho ao padrão.

4.3.9. Etapa 3 – Proposta de ações futuras

Para a geração das propostas de ações futuras foi implementada a reunião matinal dos mecânicos e do líder da oficina, com duração de apenas 10 minutos, onde os problemas podem ser levantados e debatidos e soluções podem ser sugeridas. Além disso, foi posicionado um Quadro de Kaizen na oficina, que pode ser visto na Figura 4, no qual os operadores podem registrar os problemas encontrados, as soluções sugeridas, e fazer planos de ação baseados no PDCA. Além de proporcionar um registro das questões levantadas e das soluções propostas, ainda propicia aos próprios operadores, aos líderes e

aos gerentes uma visão geral de qual o estado do andamento da implementação de cada solução.

Por meio do Quadro de Kaizen foram levantadas várias oportunidades de melhoria, e foram propostas 5 ações futuras, que podem ser encontradas na Tabela 3.

Problemas	Impactos	Causas possíveis	Propostas
Carrinho de ferramentas inadequado	Mecânico perde muito tempo saindo do box para ir à ferramentaria	Faltam ferramentas de uso frequente no kit padrão do carrinho de ferramentas atual	Propor à montadora novo padrão de carrinho de ferramentas com mais ferramentas
Não há uma forma de acompanhar o veículo no processo	Perde-se muito tempo saindo do box e indo até o quadro para checar pessoalmente	Não há um método digital	Dar continuidade ao processo de criação e implementação de um software de acompanhamento do veículo durante o processo
Troca de sapata do elevador muito demorada	Atividade que não agrega valor e demora em média 6,9 minutos por veículo	Método inadequado	Investir em prototipar e testar nova forma de sapata já proposta por um dos operadores
Quadro de serviços localizado fora da oficina	Mecânicos têm que sair do box para ir buscar a OS no quadro. Em média 3 minutos por veículo.	Quadro localizado longe e dentro da concessionária, mecânicos precisam passar pela porta com leitor de digital.	Realocar o quadro para dentro da oficina
Os boxes de revisão ainda não estão divididos por tipo de revisão	Os mecânicos têm verificar na OS qual tipo de revisão deve ser feita. Par ou Ímpar.	Ainda não foi feito um estudo mais profundo de proporção de cada tipo de revisão para fazer a divisão de forma eficiente	Realizar o estudo através do histórico, criar a nova separação, padronizar e treinar os operadores no novo padrão

Tabela 3: Proposta de ações futuras

SITUAÇÃO	CONTRAMEDIDA	RESPONSÁVEL	PRAZO	STATUS
Atendimento ao cliente	Apresentar o transporte e definir local de instalação	Larissa	12/10	100% (125)
Serviço de limpeza	PRE: MAS, USAR	LARISA		(CONTINUA) 0%
Serviço de limpeza do box		FRANCISCO	20/10	100%
Atendimento ao cliente	CONFERIR O DADO	FRANCISCO	20/10	100%
Atendimento ao cliente	REABASTECER O ORO	FRANCISCO	20/10	100%
Atendimento ao cliente	REABASTECER O ORO	FRANCISCO	20/10	100%
Atendimento ao cliente	REABASTECER O ORO	LARISA	20/10	100%
Atendimento ao cliente	REABASTECER O ORO	LARISA	8/10	100%
Atendimento ao cliente	REABASTECER O ORO		20/10	100%

Figura 4: Quadro de Kaizen colocado na oficina

Em especial a segunda ação do quadro, de dar prosseguimento da criação e implementação do software de acompanhamento do veículo no processo tem potencial para agregar valor ao serviço do ponto de vista do cliente, que poderá acompanhar o seu veículo por meio de um aplicativo no celular, tablete ou computador.

4.4. C (Check) – Verificação

Cada melhoria aplicada demonstrou um pequeno ganho de tempo. A soma de todos os resultados pode ser vista no Gráfico 3.

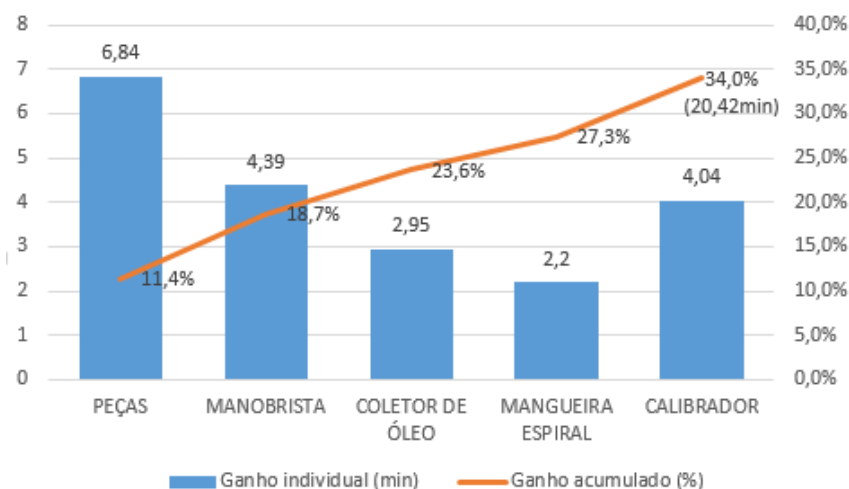


Gráfico 3: Ganho individual e acumulado das melhorias implementadas

A Gráfico 3 revela que houve um ganho acumulado de 20,42 minutos, o que representa 34% do tempo total do processo.

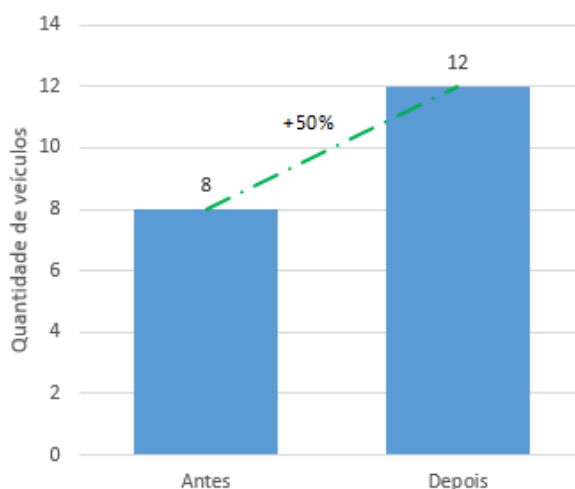


Gráfico 4: Capacidade de atendimento de veículos por dia por operador antes e depois

O Gráfico 4 esclarece que com uma redução de 34% do tempo total de processo, houve um aumento de pouco mais de 50% de aumento de produtividade.

Ao se observar a quantidade de carros atendidos, antes eram atendidos 8 veículos por operador por dia. Hoje cada operador tem capacidade de tempo para atender 12 veículos por dia, o que caracteriza um aumento efetivo de 50% de produtividade por mecânico por dia.

4.5. A (Act) – Ação

Uma vez que o resultado obtido foi ainda melhor do que a meta estipulada, a ação tomada foi de padronizar detalhadamente cada uma das melhorias feitas no decorrer do trabalho, conscientizar a todos da importância de se realizar melhorias, manter sempre a última revisão dos procedimentos e arquivar os históricos, além de sempre capacitar todos os operadores na versão mais recente do seu procedimento operacional padrão.

Este cuidado com a padronização, o seu registro e a sua disseminação são de extrema importância para se manter os ganhos obtidos.

5. Conclusão

O presente trabalho atingiu seu objetivo inicial de atingir um aumento de 30% de aumento de produtividade em uma oficina de pós-vendas de uma concessionária de veículos no Brasil, uma vez que atingiu um resultado ainda melhor que o previsto, demonstrando um aumento efetivo de 50% de produtividade na referida oficina.

É importante ressaltar o quanto uma melhoria calcada em um processo científico é importante para a obtenção de resultados mais concretos, além de ter sempre a consciência de que o operador diretamente ligado ao processo que está sendo analisado deve ser sempre incluído no processo de identificação dos problemas e de suas causas e de propostas de soluções, afinal ele são os que melhor conhecem o processo de produção e por isso apresentam um grande potencial de gerar soluções criativas e efetivas. Além disso quando o operador é inserido no processo de geração das soluções ele tende a ser mais receptivo às mudanças o que resulta em resultados melhores.

Referências

AZADEH A., YAZDANPARAST R., ZADEH S. A., ZADEH A. E. **Performance Optimization of Integrated Resilience Engineering and Lean Production Principles**, Expert Systems With Applications, 2017.

BARBOSA, F. V. **Competitividade: conceitos gerais**. São Paulo, Atlas, 1999.

BARNES, R.M. **Estudo de tempos e movimentos: projeto e medida do trabalho**. 6. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1977.

BERGENWALL, A. L., CHEN, C., WHITE R. E. **TPS's process design in American automotive plants and its effects on the triple bottom line and sustainability**. International Journal Productions Economics, Kingston, Canada, 2012.

ELMOSELHY, S. A. M. **Hybrid lean–agile manufacturing system technical facet, in automotive sector**. Journal of Manufacturing Systems, Maastricht, Holanda, 2013.

FOLINAS, D. FARUNA, T. **Implementing lean thinking paradigm practices in medical set up**. Business Management Dynamics, Vol.1, No.2, 2011 (pp.61-78).

GHINATO, P. **Sistema Toyota de Produção: mais do que simplesmente Just-in-Time**. Production, vol.5 n.2, São Paulo. 1995.

LIKER, J. K. **O Modelo Toyota: 14 Princípios de Gestão do Maior Fabricante do Mundo**. Porto Alegre: Bookman, 2005

OHNO, T. **O sistema Toyota de produção: além da produção em larga escala**. Bookman. Porto Alegre, Brasil, 1997.

OLIVEIRA, C. **Análise e controle da produção em empresa têxtil, através da cronoanálise.** Trabalho Final de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) - Centro Universitário de Formiga, Formiga, Minas Gerais, 2009.

PORTER, M. E., **Vantagem Competitiva.** Rio de Janeiro: Campus, 1990.

RABAKAVI, H., RAMAKRISHNA, H., BALIGAR, SADASHIVA. **Thorough Elimination of Muri, Mura And Muda To Achieve Customer Satisfaction.** International Journal of Innovative Research & Development, Vol.2 - 5, 2013.

RANKY P. G., **Eighteen “monozukuri-focused” assembly line design and visual factory management principles with DENSO industrial examples.** New Jersey, USA, 2014.

RATNAYAKE, R. M. C., CHAUDRY M. O. **Performance Improvement of Oil and Gas Industry via Lean Concept: A Case Study from Valves Requisition.** IEEE IEEM, Stavanger, Noruega, 2015.

SHARMA, S., VASHISTH, K., SHARMA, T. **Comeerce Os Waste Elimination: A Buffer For Indian SMEs.** International Journal of Advanced Research, Vol.2 - 6, 2014.

SPEAR, S. BOWEN, H. K. **Decodificando o DNA do Sistema Toyota de Produção.** Harvard Business Review. 1999.

WOMACK, J., JONES,D., DANIEL,T. **Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation.** Simon & Schuster, New York, USA, 1996.